

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170436

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
 G 0 1 N 21/47
 G 0 1 J 1/42
 G 0 1 N 21/17

F I
 G 0 1 N 21/47 Z
 G 0 1 J 1/42 K
 G 0 1 N 21/17 A

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-344512

(22) 出願日 平成8年(1996)12月10日

(71) 出願人 000157083

関東自動車工業株式会社
 神奈川県横須賀市田浦港町無番地

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社
 兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72) 発明者 北川 一哉

神奈川県横須賀市船越町7丁目71番地 関
 東自動車工業株式会社内

(72) 発明者 野村 英治

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関
 西ペイント株式会社内

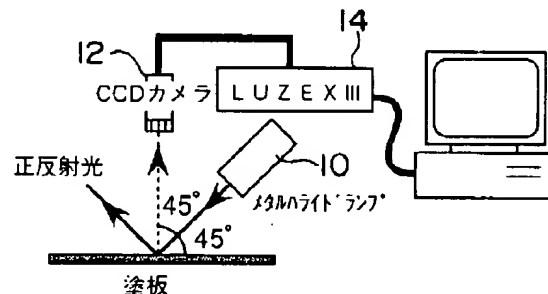
(74) 代理人 弁理士 小田島 平吉 (外2名)

(54) 【発明の名称】 塗膜の光輝感定量評価方法

(57) 【要約】

【課題】 目視評価結果との相関性が高く、光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価する。

【解決手段】 区画のそれぞれの輝度 I を該区画の全てにわたり総計して総計値を得て、この総計値から、平均輝度 \times の 1.05 ~ 1.50 倍の値である閾値 α を得て、該区画のそれぞれの輝度 I から上記閾値 α を減算し、その減算値が正の値である減算値を該区画の全てにわたり総計して、総輝度 S を得る。そして、上記総輝度 S に従って光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光輝材含有塗膜面に光照射し、その正反射光が入射しない角度で、光照射されている塗面をCCDカメラで撮影し、その画像を得ること、その画像を多数の区画の分割して、該区画の各々における画像の輝度Iを測定すること、該区画のそれぞれの輝度Iを該区画の全てにわたり総計して総計値を得て、この総計値から、平均輝度xの1.05~1.50倍の値である閾値 α を得ること、該区画のそれぞれの輝度Iから上記閾値 α を減算し、その減算値が正の値である減算値を該区画の全てにわたり総計して、総輝度Sを得ること、上記総輝度Sに従って光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価することを含むことを特徴とする塗膜の光輝感定量評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【利用上の産業分野】本発明は光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価する新規な方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】塗膜の意匠性を高めるためにソリッドカラー仕上げに代えて、りん片状のアルミニウムや雲母粉末などの光輝材を含有せしめた塗料によるメタリック仕上げが多く採用されている。

【0003】塗膜外観を評価するための基準として、例えば、A群：光沢感や平滑感などの表面形状と表面層物性、B群：透明感、深み感、2層感および肉持感などの塗膜の多層構造、およびC群：陰影感や光輝感などの塗膜内の配向的構造などがあげられる。

【0004】本発明はこのうち光輝材含有塗膜において重要なC群の「光輝感」に関する評価方法を定量化することである。

【0005】従来、光輝材含有塗膜の光輝感の定量的評価方法として、レーザー式測定装置、顕微光沢計を用いた装置などを使用して行うことが知られている。

【0006】レーザー式測定装置は光輝材含有塗膜面にレーザー光を照射し、複数受光角度での平均反射光量の違いや走査させた時の反射光量の変化を積算して評価するものであるが、照射光がほぼ単一波長であるために光輝材として雲母粉末のような干渉顔料を含む光輝材含有塗膜における干渉作用による光輝感を評価することは困難である。顕微光沢計装置は塗膜の微細面積における反射光強度データにより算出したL値に基づき評価するものであるが、目視で評価した結果との相関性が低いという欠陥ある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の欠陥を解消し、光輝材としての干渉顔料を含む塗膜についても適用でき、しかも目視評価結果との相関性が高い、光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価する方法に関する。

【0008】本発明に従うと、上記のとりの課題を解決するために、光輝材含有塗膜面に光照射し、その正反射光が入射しない角度で、光照射されている塗面をCCDカメラで撮影し、その画像を得ること、その画像を多数の区画の分割して、該区画の各々における画像の輝度Iを測定すること、該区画のそれぞれの輝度Iを該区画の全てにわたり総計して総計値を得て、この総計値から、平均輝度xの1.05~1.50倍の値である閾値 α を得ること、該区画のそれぞれの輝度Iから上記閾値 α を減算し、その減算値が正の値である減算値を該区画の全てにわたり総計して、総輝度Sを得ること、上記総輝度Sに従って光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価することを含むことを特徴とする塗膜の光輝感定量評価方法が提供される。

【0009】以下に本発明の光輝材含有塗膜の光輝感定量的評価方法について具体的に説明する。

【0010】本発明の方法に適用できる「光輝材含有塗膜」（以下、メタリック塗膜という）としては、例えば、りん片状のアルミニウム粉末、雲母状酸化鉄、雲母粉末、金属酸化物被覆雲母粉末などのキラキラ感や干渉作用を有するメタリック顔料を含有する単層塗膜

(1)、これらのメタリック顔料とソリッドカラー着色顔料とを同一塗膜中に併用してなる単層塗膜(2)、ソリッドカラー着色塗膜にこれらの単層塗膜(1)または単層塗膜(2)を積層してなる複層塗膜(1)、これらの単層塗膜または複層塗膜面にさらにクリアー塗料を塗装してなる複層塗膜(2)などがあげられる。

【0011】これらの光輝材含有塗膜は、例えば、それ自体既知の熱硬化性、熱可塑性、常温硬化性の樹脂組成物にメタリック顔料、さらに必要に応じてソリッドカラー着色顔料などを混合分散してなる有機溶剤系または水系塗料を、金属製もしくはプラスチック製の被塗物(例えば自動車外板など)に直接、もしくは下塗塗装さらには中途塗装してから塗装することによって得られる

〔単層塗膜(1)、単層塗膜(2)〕。これらの単層塗膜(1)または(2)の下層側にソリッドカラー着色塗膜〔複層塗膜(1)〕または上層側にクリアー塗料を塗装してなる複層塗膜(2)も包含される。

【0012】本発明ではまず該光輝材含有塗膜面に光照射する。この光は疑似(人工)太陽光が好ましく、この光源としては例えばメタルハライドランプが適している。光輝材含有塗膜面への光照射角度は塗面の鉛直線に基いて、その45度±10度の範囲内が適しており、特に鉛直線に対して45度が好ましい。また、光の照射面積(測定範囲)は該塗面の1~100mm×1~100mmが適しているがこれに制限されない。光源の照度は1000~5000ルクス(lux)が好ましい。

【0013】このように光輝材含有塗膜面に光照射し、それに基く反射光のうち、正反射光が入射しない角度で、光が照射されている塗面をCCD(Charge

Couple Device) カメラで撮影する。この撮影角度は正反射光が入射しない角度であればよいが、塗面に対して鉛直方向が特に好ましい。また、CCDカメラの撮影方向と正反射光との角度は35〜55度が好ましい。

【0014】本発明の方法ではCCDカメラは画像解析装置に接続されており、CCDカメラで撮影した画像はこの装置で解析される。この画像解析装置として例えば(株)ニレコ社製の「LUZEXIII」(商品名)が好適である。

【0015】画像解析装置では、CCDカメラから送信された画像を複数のピクセル(通常10000〜1000000個)に分解し、それぞれにおける輝度を測定することができる。つまり、メタリック顔料が含まれているピクセル部分はキラキラ感や干渉作用が強いので輝度レベルが高く、該顔料が含まれていないピクセル部分では当然ながら輝度レベルは低い。またメタリック顔料が含まれていても、その大きさ、形状、角度、材質などによって輝度レベルが異なることがある。つまりピクセルごとに輝度レベルを表示できる。本発明ではそれぞれのピクセルにおける輝度レベルに基づいて、CCDカメラで撮影した塗面の輝度レベルの分布を三次元に表示することが可能である。この三次元分布図は山、谷および平地の部分に分けられ、山の高さや大きさはメタリック顔料による光輝感の程度を示し、山が高くなるほどキラキラ感や干渉作用が顕著であることを示し、谷および平地部分は主としてソリッドカラー用着色顔料による反射を示す。

【0016】本発明は画像解析装置で得られたピクセルごとの輝度レベルを基礎にして、光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価するのである。

【0017】ピクセルごとの輝度レベル(I)と全ピクセルの平均輝度レベル(x)をもとめ、そして式 $\Sigma(I-x)$ により求められるデータは目視観察した結果との相関性が低く、客観的な評価方法としては不十分であった。

【0018】そこで、本発明ではピクセルごとの輝度レベル(I)からキラキラ感や干渉作用などの光輝感のみを抽出し、その総計を総輝度(S)とし、一方、それ以外の背景色などの光輝感以外の部分をカットする両者の境界を示す閾値(α)について検討を行った。その結果、閾値(α)が平均輝度レベル(x)より大きくなるほど目視観察結果との相関性がよくなることを見出し、さらに研究を重ねたところ、閾値(α)は $1.05x \sim 1.50x$ が最適であることが判明し本発明を完成させた。

【0019】つまり、ピクセルごとの輝度レベル(I)およびその平均輝度(x)を求め、これを下記式にあてはめて得られる総輝度(S)によって光輝材含有塗膜の光輝感を評価した結果、総輝度(S)の対数Log

(S)と目視観察結果は良い対応を示した。

【0020】 $S = \Sigma [(I) - \alpha]$

式中の α は $1.05x$ 以上であり、特に $1.05 \sim 1.5x$ が適しており、かくしてかともめた総輝度(S)の対数Log(S)に基づいて評価した結果は目視観察結果と相関係数が高く、常に0.95以上であった。

【0021】更に説明すると、まず、光輝材含有塗膜面に光照射し、その正反射光が入射しない角度で、光照射されている塗面をCCDカメラで撮影し、その画像を得る。CCDカメラは、例えば、 256×256 個のピクセルを有する。このピクセル毎に輝度Iを測定する。従って、画像は、多数の区画の分割され区画の各々における画像の輝度Iが測定される。

【0022】ピクセルの各々で測定したの輝度Iを全てにわたり総計して総計値を得て、この総計値から、平均輝度xの $1.05 \sim 1.50$ 倍の値である閾値 α を得る。例えば、その総計値をピクセルの数で割って平均輝度xを得る。この平均輝度xに $1.05 \sim 1.50$ の間の定数を乗算して閾値 α を得る。

【0023】ピクセルのそれぞれの輝度Iから上記閾値 α を減算し、その減算値が負のときは0とし、その減算値が正の値である減算値のみをピクセルの全てにわたり総計して、総輝度Sを得る。

【0024】この総輝度Sに従って光輝材含有塗膜の光輝感を定量的に評価する。

【0025】

【実施例】以下に、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0026】本実施例は、メタリック顔料として雲母粉末を用いた塗膜(図1)の光輝感を測定したものである。

【0027】測定装置としては図2に示すようなものであり、光源としての疑似(人工)太陽光10、画像を取り込むCCDカメラ12、得られた画像を画素毎にA/D変換する画像解析装置14、画像解析装置の制御・管理を行うパーソナルコンピュータからなる。

【0028】サンプルとしては、メタリック顔料として、雲母粉末を用いた塗膜(図1)のテストパネル5枚を用意した。この5枚のテストパネルは、メタリック顔料含有塗膜膜厚、塗装条件を変動させ、メタリック顔料(雲母粉末)による光輝感を変動させたものとなっている。尚、ソリッドカラー着色塗膜の色はライトグレーで全て同一である。又、塗料は熱硬化性樹脂塗料を用いている。

【0029】まず、5枚のテストパネルの光輝感の官能評価を行った。評価条件としては、屋外において、5枚のテストパネルを正反射光が入射しない角度で、5名の塗装関係者により、一対比較法(5段階評価)により評価した。その結果より、テストパネルのランク付けを行い、それを官能評価の光輝感ランクした。これを図3に示した。この図3において、矢印はヤードスティックY

(0.05)による推定幅である。

【0030】次に、本発明により5枚のテストパネル(A～E)の光輝感の測定を行った。測定機器としては、疑似(人工)太陽光10として『メタルハライドランプ』(色温度5600K、演色指数98)、画像解析装置14として『LUZEXIII』(株)ニレコ社製)を使用した。

【0031】測定条件は、図4の通りである。疑似太陽光10とCCDカメラ12の角度を45度とし、CCDカメラとテストパネルは鉛直となるようにした。照度は、テストパネル表面で3000ルクス(lux)となるようにした。

【0032】画像解析としては、輝度レベルを鏡面白磁板(60°グロス値:92)の平均輝度レベルを256とした256階調に分割するようにした。また、測定面は1mm×1mmとし、これを256×256個のピクセルに分解しデータ処理を行った。

【0033】5枚のサンプルのうちの1枚(以下サンプルA)を上記条件で測定する。その結果サンプルAの一部(1mm×1mm)の輝度レベル(I)がピクセル毎(65536ピクセル)に得られる。

表 1

	A	B	C	D	E
平均輝度(x)	147.22	163.14	185.10	146.18	148.30
閾値 α (1.05x)	154.59	160.80	194.35	153.49	155.72
総輝度 (S)	6981	722	16845	1383	3909
Log (S)	3.84	2.86	4.23	3.14	3.59

【0036】これまで得られた、官能評価の光輝度ランクと総輝度(S)の対応関係をグラフにプロットすると図7のようになる。総輝度(S)の対数Log(S)と官能評価の光輝感ランクは、非常に良い対応を示した。(相関係数0.974寄与率94.9%)ここで閾値(α)を1.05x(x:平均輝度)とせず、xを閾値とした場合、官能評価との対応は、図8のようになる。この場合、相関係数0.910寄与率82.8%となり、相関性が低下する。これは、閾値を平均輝度とすると、光輝感には関係のないソリッドカラー用着色顔料の反射光、及び光輝感を感じないような弱い光の影響を消しきれないためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法によって光輝感が評価される塗膜の例。

【図2】本発明の方法に使用できる測定装置。

*【0034】この得られた輝度レベル(I)より3次元輝度分布を作成すると図5のようになる。3次元輝度分布の大きさは測定面の面積(256×256ピクセル)、高さは輝度レベル(I)を示す。この図において、山の高い部分が光輝感の高い部分である。そこで、閾値(α)を設定し、光輝感の高い部分とそれ以外の部分を分離する。つまり図6の白色部分の体積を求める。まず、輝度レベル(I)の合計($\Sigma(I)$) [9648210]を総ピクセル数[65536]で除した値、平均輝度x [147.22]を算出する。次に、この平均輝度xに1.05を乗じ、閾値(α) [154.59]を算出する。その後、各ピクセル毎にの輝度(I)の内閾値(α)以上の部分、すなわち(I) - (α)の合計 $\Sigma((I) - (\alpha))$ [6981]を算出する。但し、(I) - (α)が負の値となるときは0とする。これがサンプルAの総輝度(S)となる。同様に他の4枚についても同様に総輝度(S)を算出した。その結果は、下記の表1のとおりになった。

【0035】

【表1】

※【図3】官能評価の光輝感ランクを示す図。

【図4】本発明の方法に使用できる測定装置の測定条件を示す図。

【図5】測定の結果得られた3次元輝度分布を示す図。

【図6】測定の結果得られた3次元輝度分布及びしきい値を示す図。

【図7】閾値(α)を1.05xとしたときの官能評価の光輝度ランクと総輝度(S)の対応関係を示すグラフ。

【図8】閾値(α)をxとしたときの官能評価の光輝感ランクと総輝度(S)の対応関係を示すグラフ。

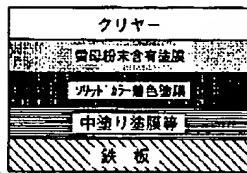
【符号の説明】

10 人口太陽光

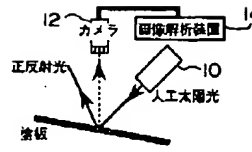
12 CCDカメラ

14 画像解析装置

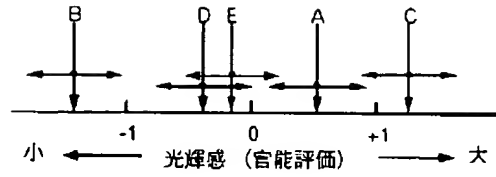
【図1】



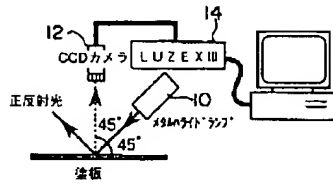
【図2】



【図3】



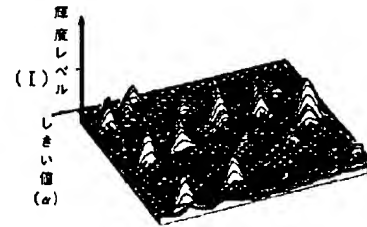
【図4】



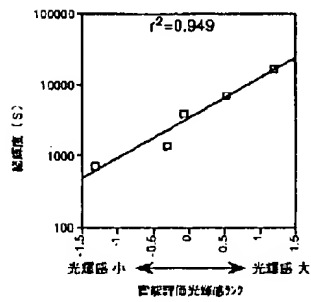
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

